

【特許請求の範囲】

【請求項1】 塵埃等を含むガスを流入させることで該塵埃等の集塵を行う集塵装置であって、

第1集塵部と、前記第1集塵部の下流に配置される第2集塵部と、少なくとも前記第2集塵部に対応して設けられる再生手段とを備え、

前記第2集塵部は、前記第1集塵部よりも補集効率が高くなるように構成され、前記再生手段は、集塵部の再生を行う際に前記第2集塵部の集塵方向と反対の方向へ再生ガスを供給することで、前記第2集塵部で集塵された塵埃等を除塵するように構成されていることを特徴とする集塵装置。

【請求項2】 請求項1に記載した集塵装置であって、前記第2集塵部には、HEPAフィルターを備えていることを特徴とする集塵装置。

【請求項3】 請求項1または2に記載した集塵装置であって、自在に移動を可能とする自走手段を備えていることを特徴とする集塵装置。

【請求項4】 請求項1または2に記載した集塵装置を、塵埃等を含む焼却ガスが流通する箇所に備えた焼却設備。

【請求項5】 第1集塵部と、前記第1集塵部の下流に配置される第2集塵部と、少なくとも前記第2集塵部に対応した再生手段とを設け、

前記第2集塵部が前記第1集塵部よりも補集効率が高くなるように構成し、塵埃等を含むガスを順に第1集塵部及び第2集塵部へ流入させ、前記塵埃等を集塵する集塵行程と、前記再生手段によって前記第2集塵部の集塵方向と反対の方向へ再生ガスを供給し、前記第2集塵部で集塵した塵埃等の除塵を行い、集塵部の再生を行う再生行程とを備えていることを特徴とする集塵方法。

【請求項6】 請求項5に記載した集塵方法であって、前記第2集塵部にHEPAフィルターを設けることを特徴とする集塵方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、塵埃等を集塵する集塵技術に係り、特にダイオキシン類等の有害な粉塵を吸気して集塵するのに好適に用いられる集塵技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、環境対策への積極的な取り組みが進み、ごみ焼却設備で発生するダイオキシン類等の人体に有害な粉塵が問題視されはじめている。中でも、ごみ焼却設備の焼却炉の清掃、補修等を行う場合に、焼却炉内に残留するダイオキシン類等の粉塵が作業者の作業環境を悪化させ、特に作業者が高温度のダイオキシン類にばく露されることが懸念されている。

【0003】 従来、例えばごみ焼却設備を停止して焼却

炉内で作業する場合には、所定の集塵装置を用いて焼却炉内を換気しながら作業が行われる。この種の集塵装置として、粗粉塵用のフィルター、例えばフェルトフィルターを備えた構成のものがあるが、この種のフィルターではダイオキシン類等の粉塵の補集効率に限界があった。そこで、空気清浄の分野において、比較的粒子径の微細な粉塵を補集するのに使用される超高性能フィルター、例えばHEPAフィルターを用いることが考えられるが、このHEPAフィルターはダイオキシン類等の粉塵を集塵するのに大変有効である反面、粉塵によって目詰りをおこし易いという問題があった。そして、HEPAフィルターが一旦目詰りすると、付着した粉塵を完全に除去するのに手間がかかるため、通常は、このHEPAフィルターは使用する度に廃棄処分していた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、HEPAフィルターを用いてダイオキシン類等の粉塵を集塵したうえで、このHEPAフィルターを再使用することができれば、コスト面等でのメリットが大きいことから、本発明者はHEPAフィルターを備えた集塵装置について鋭意検討した。その結果、本発明者は、従来の集塵装置を改良したうえで好適な条件を与えれば、ダイオキシン類等の粉塵の補集効率が高いHEPAフィルターを用いたうえで、このHEPAフィルターを再使用することができるを見出す事に成功した。

【0005】 そこで、本発明では、効率的な集塵技術を提供することを課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 前記課題を解決するために、本発明の集塵装置は、請求項1に記載の通りに構成されている。ここで、請求項1、また他の請求項及び発明の詳細な説明に記載した用語については、特に限定的要件を加えない限り以下のように解釈する。

(1) 「塵埃等」には、塵埃自体はもちろん、各種の粉塵や煤塵、花粉、ウイルス等の病原体、たばこの粒子等も含む。

(2) 「集塵」には、例えば、製品の分離・回収、あるいは大気汚染防止として用いられる工業用集塵だけでなく、特定の空間、例えばクリーンルームや住居空間の空気の浄化を目的としたいわゆる空気清浄の分野における集塵もこれに含むものとする。

(3) 「HEPAフィルター」とは、超高性能のエアーフィルター (High Efficiency Particulate Air) であって、好ましくは、所定の風量において、 $0.3\mu\text{m}$ のDOP粒子の補集効率が99.97%以上で、圧力損失が250Pa以下を保障する性能を有するフィルターをいう。

(4) 「焼却設備」には、ごみ焼却設備以外に、種々の被焼却物を対象として焼却する設備が含まれる。

【0007】 請求項1に記載の集塵装置によれば、第1

集塵部の下流には第1集塵部よりも捕集効率が高い第2集塵部を備え、少なくとも第2集塵部に対応して集塵部の再生を行う再生手段を備えている。また、この再生手段は、第2集塵部の集塵方向と反対の方向へ再生ガスを供給することで、第2集塵部で集塵された塵埃等を除塵することができる。これにより、第1集塵部によって第2集塵部が目詰りにしにくくなるうえに、再生手段によって第2集塵部に捕集された塵埃等は容易に除塵される。また、少なくとも第2集塵部を本体から取外すことなく、効率的に第2集塵部を再生することができる。また、このような集塵装置の第2集塵部には、請求項2に記載した通りのHEPAフィルターを備えていることが好ましい。これにより、塵埃等の捕集効率がほぼ100%に近いうえに、捕集された塵埃等をほぼ完全に除塵することができ、HEPAフィルターを再使用することができる。

【0008】また、本発明の集塵装置は、請求項3に記載の通りに構成されている。請求項3に記載の集塵装置によれば、自在に移動を可能とする自走手段を備えているため、必要に応じて集塵装置を移動させることができる。従って、集塵装置が種々の設備において必要になった時には、比較的容易に移動して使用することができる。

【0009】また、本発明の集塵装置を備えた焼却設備は、請求項4に記載の通りに構成されている。請求項4に記載の焼却設備は、塵埃等を含む焼却ガスが流通する箇所に、第1集塵部、第2集塵部、再生手段を備えた集塵装置が設けられているため、焼却設備を停止した場合のみならず、焼却設備の運転中において発生する焼却ガス中の塵埃等の集塵を行うことができる。例えば、ごみ焼却設備の運転中において発生する焼却ガス中の塵埃等は、既設の集塵装置によってその一部が集塵され、集塵された後の排ガスは煙突等の排気設備から排気されている。このようなごみ焼却設備において、本発明の集塵装置を既設の集塵装置に替えて設置したり、あるいは既設の集塵装置の下流に設置することによって、焼却ガス中の塵埃等をHEPAフィルターによって既設の集塵装置よりも高い効率で捕集することができる。従って、ごみ焼却の際に発生する焼却ガスをクリーンエアとして排気することができるため、従来のごみ焼却設備の煙突等の排気設備を設置する必要がない。

【0010】また、本発明の集塵方法は、請求項5に記載の通りに構成されている。請求項5に記載の集塵方法によれば、第1集塵部の下流には第1集塵部よりも捕集効率が高い第2集塵部を設け、少なくとも第2集塵部に対応して集塵部の再生を行う再生手段を設ける。そして、塵埃等を含むガスを順に第1集塵部及び第2集塵部へ流入させ、塵埃等を集塵することができる。また、再生手段によって第2集塵部の集塵方向と反対の方向へ再生ガスを供給することで第2集塵部に捕集された塵埃等

の除塵を行うことができる。これにより、第1集塵部によって第2集塵部が目詰りにしにくくなるうえに、再生手段によって第2集塵部に捕集された塵埃等は容易に除塵される。また、少なくとも第2集塵部を本体から取外すことなく、効率的に第2集塵部を再生することができる。また、このような集塵方法において、第2集塵部には請求項6に記載した通りのHEPAフィルターを備えていることが好ましい。これにより、塵埃等の捕集効率がほぼ100%に近いうえに、捕集された塵埃等をほぼ完全に除塵することができ、HEPAフィルターを再使用することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の一実施の形態の集塵装置の構成を図面を用いて説明する。図1は本実施の形態の集塵装置の正面図である。また、図2は図1の集塵装置の側面図を示し、図3は図1の集塵装置の背面図を示している。なお、本実施の形態では、焼却炉においてダイオキシン類等の有害な粉塵を含有するエアを集塵装置で吸気して集塵することでクリーンエアとして排気し、さらに集塵装置を再生する場合について記載する。

【0012】図1～図3に示すように、集塵装置1は箱型状に形成され、本体2の底面の四箇所にはキャスター3が取り付けられている。また、本体2の背面側には移動用のハンドル7が取り付けられている。従って、作業者は、ハンドル7を操作することによって集塵装置1を容易に移動させることができる。なお、キャスター3は本発明の自走手段に対応している。

【0013】また、本体2の内部には、(図2中の)左方から右方に向かって順に第1集塵部10、第2集塵部20が設けられ、第1集塵部10と第2集塵部20を直列的に配置することで、粉塵を含むエア(以下、「粉塵エア」という)中の粉塵を二段式で集塵するように構成されている。本体2の正面には、粉塵エアを吸気するための吸気口4が設けられ、本体2の背面には、集塵後のクリーンエアを排気するための排気口9が設けられている。そして、吸気口4からファン式の送風機(図示省略)によって矢印40方向へ吸気された粉塵エアは、第1集塵部10、第2集塵部20を矢印42、44方向へ通過して、排気口9から矢印46方向へ排気されるように構成されている。この間に、第1集塵部10と第2集塵部20とによって粉塵エア中の粉塵が集塵される。また、本体2の両側面には点検扉8が設けられており、この点検扉8を開放して第1集塵部10内を点検することができる。

【0014】次に、第1集塵部10、第2集塵部20の構成について説明する。第1集塵部10には、比較的粒子径の粗い粗粉塵を集塵するフェルトフィルター11が2つ並列に配置されている。なお、フェルトフィルター11は、一般に粗粉塵を集塵する際に用いられる既知の

構成のものであるため、詳細な説明は省略する。フェルトフィルター11の近傍には、レバー6を操作することによってフィルターに付着した集塵を叩き落とす除塵機14が設けられている。また、本体2の正面側の二箇所には、フェルトフィルター11の圧力損失(差圧)を表示する第1差圧計5aが設置されている。また、フェルトフィルター11の吸気口4側には、金属メッシュ製のプレフィルター13が設けられている。また、第1集塵部10の(図1及び図2中の)下方には、取っ手12aを有する粗粉塵回収用ダストトレイ12が設置されている。

【0015】第2集塵部20には、比較的粒子径の微細な微粉塵を集塵するHEPAフィルター21が設置されている。従って、第1集塵部10のフェルトフィルター11で集塵されなかった粉塵はHEPAフィルター21によって集塵される。なお、HEPAフィルター21は、一般に空気清浄の分野において微粉塵の集塵に用いられる既知の構成のものであるため、詳細な説明は省略する。この、HEPA(High Efficiency Particulate Air)フィルター21は、例えば、極微細繊維層からなり、所定の風量において、 $0.3\mu\text{m}$ のDOP(Diethyl Phthalate)粒子の捕集効率が99.97%以上で、圧力損失が250Pa以下を保障する超高性能のフィルターである。HEPAフィルター21の排気口9側には、HEPAフィルター21を保護するためのパンチングプレート23(プレート孔23a)が取り付けられている。また、本体2にはHEPAフィルター21の圧力損失(差圧)を表示する第2差圧計5bが設置されている。また、第2集塵部20の(図2及び図3中の)下方には、取っ手22aを有する微粉塵回収用ダストトレイ22が設置されている。

【0016】また、集塵装置1は本体2とは別体のエアダスター装置30を備えている。このエアダスター装置30は、使用時に排気口9の出口側に設置され、後述する再生行程においてHEPAフィルター21を再生するのに用いられる。エアダスター装置30は、排気口9の全面を覆う接続部30aと、接続部30aを介してHEPAフィルター21へ高圧エア(集塵行程における粉塵エアよりも高い圧力のエア)を供給するエア供給部30bとを有している。接続部30aは、エア供給部30bから供給された高圧エアを排気口9の全面にほぼ均一に供給するように構成されている。そして、エア供給部30bから供給された高圧エアは、接続部30aによって排気口9の全面にほぼ均一に供給され、HEPAフィルター21を矢印44及び46と反対の方向へ通過するように構成されている。なお、エアダスター装置30が本発明における再生手段に対応している。また、高圧エアが本発明の再生ガスに対応している。

【0017】以下に、上記構成の集塵装置1による集塵

方法について図4及び図5を参照しながら説明する。ここで、図4は集塵行程を示す概略図である。また、図5は再生行程を示す概略図である。まず、集塵行程においては、送風機(図示省略)及び所定の接続ホース等を介して、吸気口4を焼却炉内と接続する。そして、送風機を起動することで焼却炉内の粉塵の集塵を開始する。これにより、第1集塵部10及び第2集塵部20には、図2中の矢印40、42、44、46方向の粉塵エアの流れが形成される。そして、図4に示すように、焼却炉内の粉塵エアは、まず、第1集塵部10のプレフィルター13、フェルトフィルター11の方向へ誘導される。そして、粉塵エアはプレフィルター13、次いでフェルトフィルター11に衝突し、フェルトフィルター11によって比較的粒子径の粗い粗粉塵が集塵される。プレフィルター13及びフェルトフィルター11を通過しない粉塵は、プレフィルター13やフェルトフィルター11の表面に付着するか、自重によりダストトレイ12内に落下する。また、フェルトフィルター11の表面に付着した粉塵は、除塵機14を作動させることによって叩き落とされ、ダストトレイ12に回収される。

【0018】次に、第1集塵部10を通過した粉塵エアは、第2集塵部20へ流入しHEPAフィルター21の方向へ誘導される。そして、粉塵エアはHEPAフィルター21に衝突し、HEPAフィルター21によって比較的粒子径の微細な微粉塵が集塵される。HEPAフィルター21を通過しない粉塵は、HEPAフィルター21の表面に付着するか、自重によりダストトレイ22内に落下する。そして、第2集塵部20を通過したエアは、排気口9から図2中の矢印46方向へクリーンエアとして排気される。

【0019】なお、集塵装置1における集塵エアの処理条件(処理量、処理温度等)は、使用するフェルトフィルター11及びHEPAフィルター21の使用範囲内において適宜変更可能である。例えば、吸気口4の内径が $300\text{mm}\phi$ で、 $50\sim 60\text{m}^3/\text{min}$ のエアを吸気可能な集塵装置において、幅3.6m、高さ3.6m、長さ9mの範囲(116.64m^3)を1時間換気した場合は、その換気回数は約30回となる。この種のデータに基づいて、使用する環境における集塵装置1の設置台数等を定めることができる。

【0020】第2集塵部20のHEPAフィルター21の圧力損失が上昇し、所定値以上になると、集塵行程を一旦終了し、HEPAフィルター21の再生を行う。以下に、第2集塵部20に設置されたHEPAフィルター21の再生方法について図5を参照しながら説明する。

【0021】第2差圧計5bの指示値が適宜決められた値以上になった場合には、まず送風機を停止する。そして、排気口9側に設けられたパンチングプレート23を取外し、排気口9を覆うようにエアダスター装置30を取付ける。また、第1集塵部10と第2集塵部20との

間に、図2中の二点鎖線で示す仕切板24を設置する。これにより、第1集塵部10と第2集塵部20とが仕切られる。次に、エアダスター装置30のエア供給部30bから高圧エアーを供給する。これにより、高圧エアーは排気口9の全面にほぼ均一に供給され、HEPAフィルター21を矢印44及び46（本発明における集塵方向に対応している）と反対の方向に通過する。そして、集塵行程においてHEPAフィルター21の表面に付着した粉塵は、高圧エアーによって吹き飛ばされダストトレイ22へ落下する。この際、第1集塵部10と第2集塵部20との間に仕切板24を設けるため、第1集塵部10への高圧エアーの流入を防止することができる。斯くして、HEPAフィルター21の表面に付着した粉塵は、フィルターからほぼ完全に除去され、ダストトレイ22へ回収される。このようにして、HEPAフィルター21を集塵装置本体から取外すことなく、HEPAフィルター21に付着した粉塵をほぼ完全に除去することで、HEPAフィルター21を再生することができる。そして、HEPAフィルター21の再生行程が終了すると、再び集塵行程を行うことができる。

【0022】なお、高圧エアーによるHEPAフィルター21の再生は、特に、粉塵エアーがドライガスであるほど効果がある。これは、ドライな条件下では、HEPAフィルター21に付着した粉塵が高圧エアーによって吹き飛ばされ易いからである。また、高圧エアーの設定圧力は、粉塵の種類等により適宜決定される。また、本実施の形態では、エアダスター装置30は、排気口9側に取付けるタイプとしたが、エアダスター装置として高圧エアーを供給可能なエアーガン等を用い、作業者がエアーガンを操作することによって、HEPAフィルター21の再生を行うように構成することもできる。このようにして、上記の集塵行程と再生行程とを交互に繰り返すことによって、ダイオキシン類等の粉塵を効率的に集塵することができる。

【0023】以上のように構成した集塵装置1及び該集塵装置を用いた集塵方法によれば、粗い粒子径の粉塵は第1集塵部10のフェルトフィルター11で除去され、微細な粒子径の粉塵は第2集塵部のHEPAフィルター21で除去される。従って、フェルトフィルター11によって、HEPAフィルター21の目詰まりをおこりにくくことができ、ダイオキシン類等の粉塵を効率的に集塵することができる。また、捕集効率の高いHEPAフィルター21を用いたため、ダイオキシン類等の粉塵を含む粉塵エアーを吸気し、空気清浄分野におけるクリーンルームに相当するクリーンエアーとして排気することができる。

【0024】また、集塵行程においてHEPAフィルター21に付着したダイオキシン類等の粉塵を、再生行程においてほぼ完全に除去することができるため、HEPAフィルター21を繰り返し再使用することができる。

しかも、HEPAフィルター21を集塵機本体から取外す必要がないため、再生行程を効率的に行うことができる。従って、ランニングコストが安価である。

【0025】また、HEPAフィルター21が設置される位置に、他の集塵装置で目詰りしたフィルター等種々のフィルターが取付けられるように構成することにより、集塵装置1を別のフィルターの再生用としても使用することができる。

【0026】また、本体2の底面にキャスター3を取付けたため、集塵装置1を比較的容易に移動して使用することができる。

【0027】なお、本発明は上記の実施の形態のみに限定されるものではなく、種々の応用や変形が考えられる。上記実施の形態では、フェルトフィルター11を有する第1集塵部10と、HEPAフィルター21を有する第2集塵部20とを備えた集塵装置について記載したが、集塵部の数や、各集塵部に設けられるフィルターの種類、数等は、被集塵物に応じて種々変更可能である。例えば、第1集塵部10のフェルトフィルター11及び第2集塵部20のHEPAフィルター21の設置数を増やすことによって、より大容量の粉塵エアーを処理可能な集塵装置を実現することができる。

【0028】また、上記実施の形態では、第2集塵部20に対応してエアダスター装置30を設けたが、エアダスター装置は第2集塵部20のみならず、第1集塵部10に対応して設けることができる。このように構成することによって、第1集塵部10及び第2集塵部20を、必要に応じて効率的に再生することができる。

【0029】また、上記実施の形態では、焼却炉において粉塵エアー中のダイオキシン類等の粉塵を集塵する集塵装置1について記載したが、各種の設備においてガス中の種々の塵埃等を集塵する集塵装置に適用することもできる。例えば、建物内に浮遊する塵埃、雑菌等の除去を目的とした空気清浄に、本発明を適用することもできる。その場合には、フェルトフィルター11及びHEPAフィルター21の種類、数等を必要に応じて適宜変更することにより対応することができる。

【0030】また、上記実施の形態では、第1集塵部10と第2集塵部20からなる系列がい1系列であり、集塵行程と再生行程を交互に繰り返す場合について記載したが、第1集塵部10と第2集塵部20からなる系列を2系列設け、一方の系列が集塵行程の場合に、他方の系列が再生行程となるように構成することもできる。このように構成すれば、さらに効率的な集塵方法を実現することができる。

【0031】また、上記実施の形態では、第1集塵部10の吸気口4側に、粉塵エアーを吸気するためのファン式の送風機を設けたが、粉塵エアーを吸気する手段は必要に応じて種々変更可能である。例えば、電気集塵式であつてもよい。また、送風機は排気口9側に設置しても

よい。

【0032】また、本体2の底面にキャスター3を取付けて集塵装置1を自在に移動可能に構成したが、集塵装置1を移動する手段は限定されない。例えば、モーター等の駆動手段を搭載した車輪等であってもよい。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、効率的な集塵技術を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態の集塵装置の正面図である。

【図2】図1の集塵装置の側面図である。

【図3】図1の集塵装置の背面図である。

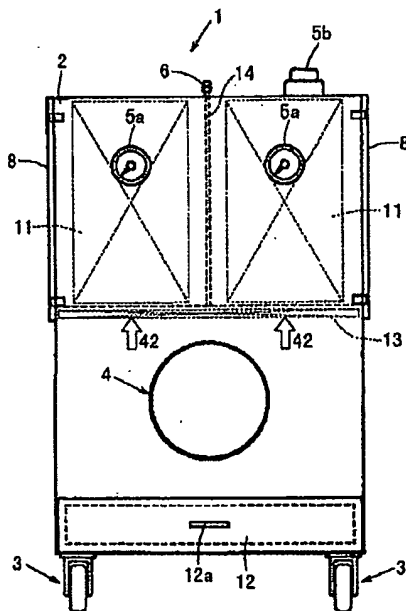
【図4】集塵行程を示す概略図である。

【図5】再生行程を示す概略図である。

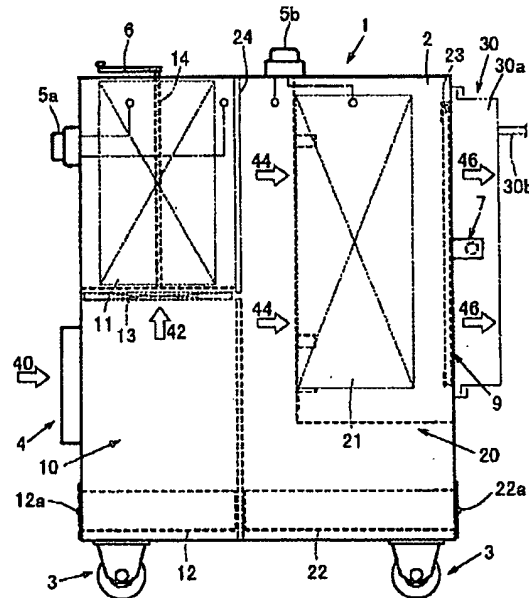
【符号の説明】

- 1…集塵装置
- 2…本体
- 3…キャスター
- 4…吸気口
- 5a, 5b…差圧計
- 9…排気口
- 10…第1集塵部
- 11…フェルトフィルター
- 20…第2集塵部
- 21…HEPAフィルター
- 30…エアダスター装置

【図1】

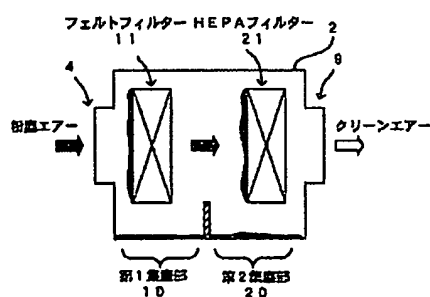


【図2】



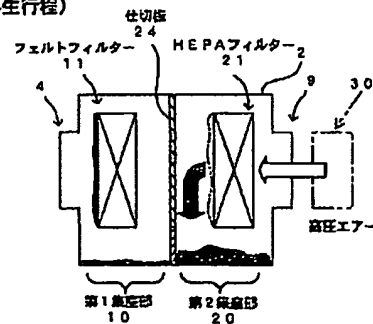
【図4】

(集塵行程)



【図5】

(再生行程)



【図3】

